

Obowiązujące normy i przepisy

- **Ustawa Prawo Budowlane**
- **PN-HD 60364-...** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (wszystkie arkusze).
- **PN-92/E-01200/...** Symbole graficzne stosowane w schematach (wszystkie arkusze).
- **PN-92/E-05031** Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- **PN-EN 60529** Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy
- **N SEP-E-001** Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- **N SEP-E-002** Instalacje elektryczne w budynkach. Podstawy planowania. Wyznaczenie mocy zapotrzebowania.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75/02, poz.690)
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z 8.10.90r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dziennik Ustaw 1990r. nr.81 poz.473
- **Ochrona sieci energetycznych od przepięć** wydane przez PTPIREE
- **Norma PN-EN 12464-1** „Światło i oświetlenie miejsc pracy”
- **PN-EN 62305-1** Ochrona odgromowa. Część 1. Zasady ogólne.
- **PN-EN 62305-2** Ochrona odgromowa. Część 2. Zarządzanie ryzykiem.
- **PN-EN 62305-3** Ochrona odgromowa. Część 3. Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- **PN-EN 62305-4** Ochrona odgromowa. Część 4. Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.

1. Zasilanie i tablice bezpiecznikowe budynku.

Zmiany w stosunku do pierwotnego projektu polegają na nowej lokalizacji rozdzielnicy głównej. Budynek posiada przyłącze elektryczne a inwestor posiada umowę na dostawę energii elektrycznej o mocy zapotrzebowanej $P=15,0\text{kW}/400\text{V}$.

Obecne zapotrzebowanie na moc elektryczna w związku ze zmianami w zakresie wentylacji, ogrzewania, technologii kuchni wynosi $P_i=33,0\text{kW}$. Inwestor wystąpił do lokalnego dostawcy energii o zwiększenie zapotrzebowanej mocy do wartości $P=33,0\text{kW}/400\text{V}$.

Po otrzymaniu warunków technicznych od Tauron Dystrybucja zostanie zaprojektowane nowe zasilanie dla budynku świetlicy zgodnie z wydanymi TWP wg osobnego opracowania.

W budynku na parterze w pomieszczeniu komunikacji zaprojektowano tablicę rozdzielczą TE, podtynkową, 4x18, IP40. Ze względu na jej lokalizację w ścianie g-k należy ściankę wzmocnić przed montażem tablicy. Zasilanie projektowanej tablicy TE wykonać zgodnie z nowymi technicznymi warunkami zasilania kablem typu YKYżo 450/750V 5x25mm². Projekt zasilania tablicy TE wg osobnego opracowania.

Dla obsługi urządzeń sceny zaprojektowano tablicę TE1 zasilaną z tablicy TE. Zasilanie wykonać kablem YDYżo 5x6mm² z tablicy TE.

2. Instalacja elektryczna w projektowanych pomieszczeniach

Wszystkie instalacje elektryczne w pomieszczeniach wykonać z tablicy TE. Instalacje te wykonać przewodami kabelkowymi YDYżo lub YDY(p)żo z izolacją na napięcie 450/750V, układanymi pod tynkiem z zastosowaniem osprzętu podtynkowego standardowego klasy IP20 lub w korytkach instalacyjnych w przestrzeniach nad sufitem podwieszonym.

W toaletach stosować gniazda wtyczkowe szczelne min IP44 z klapką osłonową. Na zewnątrz budynku stosować osprzęt hermetyczny IP65.

Z tablicy TE należy wyprowadzić obwody dla zasilania:

- | | |
|--------------------------|--------------------------------|
| 1. Gniazda wtykowe | - YDYżo 3x2,5mm ² |
| 2. Gniazda toalet | - YDYżo 3x2,5mm ² |
| 3. Gniazda dedykowane | - YDYżo 3x2,5mm ² |
| 4. Oświetlenie ogólne | - YDYżo 3/4x1,5mm ² |
| 5. Pompa ciepła | - YDYżo 5x4mm ² |
| 6. Centrala wentylacyjna | - YDYżo 5x2,5mm ² |
| 7. Tablica TE1 | - YDYżo 5x6mm ² |

W głównej sali należy przewidzieć gniazdo telefoniczne, do którego zasilanie wykona abonent sieci lokalnej po podpisaniu przez Użytkownika indywidualnej umowy.

Gniazda wtykowe nie opisane na rzutach montować na wysokości 30 cm od projektowanej podłogi, jedynie w pomieszczeniach „mokrych” na wysokości 135 cm od projektowanej posadzki, w innych przypadkach gniazda opisano na rzutach instalacji elektrycznych. Model oraz kolorystykę osprzętu elektrycznego (gniazda, łączniki) dobiera Inwestor.

2.1. Instalacja oświetleniowa.

W projektowanych pomieszczeniach przewidziano natężenie oświetlenia zgodnie z PN-EN 12464-1. Instalację oświetleniową wykonać przewodem np. YDYżo lub YDY(p)żo 3/4x1,5 mm².

W pomieszczeniach projektuje się oprawy w technologii LED montowane do stropu jako zwieszane. W pomieszczeniach wilgotnych oprawy montować w wykonaniu szczelnym min. IP44. W przypadku kolizji lamp np. z anemostatami należy dokonać stosownych korekt w umiejscowieniu opraw lub anemostatów na roboczo na obiekcie.

W budynku zaprojektowano oprawy awaryjne ewakuacyjne pracujące na ciemno, przystosowane do montażu uniwersalnego, także w suficie podwieszanym oraz oprawy kierunkowe montowane na ścianach oraz nad drzwiami informujące o kierunku ewakuacji oraz wyjściach ewakuacyjnych. Wszystkie urządzenia biorące udział w akcji gaśniczej muszą posiadać odpowiednie certyfikaty dopuszczenia w tym CNBOP. Sugeruje się montaż oświetlenia awaryjnego na jednym obwodzie razem z oświetleniem ogólnym tak aby załączanie opraw awaryjnych odbywało się również podczas np. częściowego braku napięcia.

2.2. Instalacja oświetlenia awaryjnego.

Ogólnym celem oświetlenia ewakuacyjnego jest zapewnienie bezpiecznego wyjścia z miejsca przebywania. W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia, oprawy używane do oświetlenia ewakuacyjnego muszą posiadać świadectwo dopuszczenia przez CNBOP, zgodnie z EN 60598-2-22 powinny być usytuowane w pobliżu każdych drzwi wyjściowych (również od zewnętrznej strony) i pozostałych miejscach wskazanych w normie. Do oświetlenia awaryjnego zaprojektowano oprawy ledowe (praca na ciemno). Oświetlenie awaryjne zasilć przewodem YDYżo 3/4x1,5mm² z tablicy głównej. Oświetlenie ewakuacyjne kierunkowe zaprojektowano w oparciu o oprawy LED z piktogramami z czasem podtrzymania min $t_h=2$ godz. Natężenia oświetlenia na drogach ewakuacji zaprojektowano zgodnie z normą na poziomie 1lx. Oprawy montowane na elewacji muszą być przystosowane do pracy w niskich temperaturach (muszą posiadać grzałki).

2.3. Instalacja siły i gniazd wtykowych.

Projektuje się gniazda wtykowe ogólnego przeznaczenia jak i dla indywidualnych urządzeń. Gniazda montować na wysokości około 30cm od posadzki i 15cm nad blatami. W pomieszczeniach wilgotnych, kuchni, przy źródłach wody stosować osprzęt szczelny z zachowaniem stref.

Instalacje elektryczne wykonać p/t zachowując odległości od instalacji. Przewody prowadzić równolegle do stropu lub podłogi w odległości 0,3m, sprowadzając prostopadłe do gniazd wtykowych oraz do osprzętu oświetleniowego łączeniowego. Projektuje się gniazda montowane we wspólnych ramkach. Gniazda wtykowe nie opisane na rzutach montować na wysokości 30 cm od projektowanej podłogi, jedynie w pomieszczeniach „mokrych” na wysokości 135 cm od projektowanej posadzki, w innych przypadkach gniazda opisano na rzutach instalacji elektrycznych. Kolorystykę, model osprzętu elektrycznego dobiera Inwestor.

Całe oprzewodowanie do gniazd wtykowych i urządzeń jednofazowych wykonać przewodem trójżyłowym miedzianym a do gniazd i odbiorów siłowych 400V przewodami pięciożyłowymi miedzianymi. Przekroje przewodów różne w zależności od mocy zasilanego odbiornika. Dla instalacji wtykowych sugeruje się montaż przewodów płaskich. Zasilanie do urządzeń technologicznych wykonać stosując się do zaleceń DTR osprzętu.

3. Instalacja urządzeń wentylacji, klimatyzacji, ogrzewania

Instalacja siłowa obejmuje zasilanie central wentylacyjnych, pompy ciepła. Wszystkie podłączenia wykonać zgodnie z DTR urządzeń. Centrale wentylacyjne oraz lokalne wentylatory muszą być dostarczone z szafkami/skrzynkami automatyki. Zasilanie doprowadzić do skrzynek automatyki. Podłączenia wentylatorów współpracujących z centralą wykonuje dostawca urządzeń. Automatyka sterowania dostarczana wraz z urządzeniami. Zasilanie urządzeń wentylacji i ogrzewania wykonać z projektowanej tablicy TE. Sposób działania wentylacji zgodnie z wytycznymi zawartymi w opracowaniu instalacji sanitarnych.

4. Przeciwpowarowy wyłącznik prądu

Przy wejściu głównym do budynku zamontować przeciwpożarowy wyłącznik prądu. Zastosować przycisk w obudowie podtynkowej. Przycisk należy podpiąć do elementu wykonawczego GWP (głównego wyłącznika prądu) w tablicy głównej TE i będzie on odcinał dopływ prądu dla całego obiektu.

Do przeciwpożarowego wyłącznika prądu ułożyć przewód ognioodporny np. NHXH 2x2,5mm², który nie może być układany we wspólnych korytkach kablowych oraz konstrukcjach nośnych razem z innymi przewodami.

5. Instalacje dedykowane i strukturalne

W obiekcie nie projektuje się rozprowadzenia sieci strukturalnej. Jako punkt dostępu do internetu projektuje się miejsce zainstalowania gniazda telefonicznego, po podpisaniu umowy z Operatorem sieci telefonicznej przez Inwestora.

5.2. Instalacja CCTV oraz sygnalizacji włamania z elementami systemu pożarowego.

Obiekt zgodnie z wytycznymi Inwestora będzie zabezpieczony przez system sygnalizacji włamania. Projektuje się system sygnalizacji włamania w oparciu o jedną centralę zlokalizowaną na „zapleczu” w komunikacji. System będzie obejmował swoim zakresem:

- kontaktrony zamontowane w wejściach do budynku i oknach,
- czujki ruchu zamontowane we wszystkich pomieszczeniach z oknami i drzwiami,
- czujkę pożaru w pomieszczeniu kuchni,
- klawiaturę obsługującą system zamontowaną przy głównym wejściu
- sygnalizacja dźwiękowa i świetlna na zewnątrz oraz wewnątrz
- system przygotowany do połączenia monitoringu zewnętrznego.

System będzie posiadał podtrzymanie awaryjne na 32h. Dobór systemu dokona Inwestor z użytkownikiem.

6. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41 jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne wyłączenie. Samoczynne wyłączenie zrealizowano przez zastosowanie wyłączników instalacyjnych i bezpieczników. Jako dodatkową ochronę zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe. Przewód "N" należy trwale oznaczyć kolorem niebieskim lub zastosować przewody o izolacji w tym kolorze. Z szynami "PE" połączyć obudowy metalowe poszczególnych rozdzielnic. Przewody "PE" z poszczególnych obwodów wyprowadzonych z rozdzielnic należy podłączyć do części przewodzących urządzeń elektrycznych odbiorczych tj. takich, które w przypadku uszkodzenia izolacji mogą znaleźć się pod napięciem, a także do zacisków ochronnych gniazd wtyczkowych. Przewody "PE" oznaczyć kolorem żółto - zielonym.

W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewód ochronny i przewody robocze osłonić rurką PCV.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać komplet pomiarów potwierdzających skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

7. Ochrona odgromowa.

Budynek posiada instalację odgromową, której stan jest zły. Dodatkowo zakłada się wymianę dachu. Przy zmianie/remontie pokrycia dachu projektuje się nową instalację odgromową. Istniejącą instalację należy zdemontować i odtworzyć stosując nowe materiały. Istniejące zdemontowane zwody zutylizować. Odgrom wykonać stosując się do obowiązujących norm i przepisów. Zwody wykonać z pręta ocynkowanego Ø8mm ułożonego na typowych wspornikach dla instalacji odgromowych. Wszystkie elementy metalowe znajdujące się na powierzchni lub nad powierzchnią dachu należy połączyć za pomocą typowych zacisków z najbliższym zwodem lub przewodem odprowadzającym, dotyczy to rynien biegnących przy dolnej krawędzi dachu, rynien spustowych, wyciągów, barier, ram okiennych metalowych, pokryć metalowych itp. Przy projektowanej pompie ciepła ustawić maszt odgromowy. Zwody pionowe z dachu łączyć z uziomem za pomocą złączy kontrolnych ZK dla instalacji St/Zn lub St/Cu. Zwody pionowe prowadzone w warstwie elewacyjnej w rurkach ochronnych RL18 (lub na specjalnych uchwytych rynnowych) powinny zapewnić poziom ochrony klasy IV. Zwody pionowe łączyć z uziomem budynku poprzez typowe złącza kontrolne ZK instalowane na wysokości 0,6m od poziomu terenu we wnękach w murze o wymiarach 180x150x100 zamykanych pokrywą z PCV. Wypadkowa rezystancja uziemienia powinna być mniejsza od 10Ω. W przypadku niedotrzymania tego parametru wykonać dodatkowe uziemienie instalacji odgromowej uziomami pionowymi (szpilkowymi) ze stali ocynkowanej o długości minimum 3m. Rezystancja uziemienia pojedynczego uziomu nie może przekroczyć 10Ω. Montaż powinna dokonać specjalistyczna ekipa montażowa z osobą posiadającą pogłębioną wiedzę z zakresu ochrony odgromowej. Zaleca się dokonywanie okresowych przeglądów instalacji odgromowej najmniej co 5 lat.

8. Wytyczne montażowe wykonania instalacji

Instalacje elektryczne należy wykonać przewodami prowadzonymi:

- bezpośrednio pod tynkiem pod warunkiem przykrycia ich warstwą tynku o minimalnej grubości 5mm,
- pod tynkiem w bruzdach pod warunkiem przykrycia ich warstwą tynku o minimalnej grubości 5mm,
- pod tynkiem w rurkach RVKLn,

- natynkowo w rurkach ochronnych
 - w korytkach kablowych w przestrzeni międzysufitowej
 - wszystkie elementy przewodzące obwodów elektrycznych muszą być oddzielone od palnej powierzchni budynku warstwą materiału izolacyjnego z grupy FH1 wg. IEC 60707
 - wszystkie urządzenia elektryczne instalować zgodnie z planami instalacji i schematami,
 - należy skrupulatnie przestrzegać kolorystycznego oznakowania żył przewodowych i kabli (również w obrębie rozdzielnic). Przewód zerowy (N) musi posiadać izolację koloru jasnoniebieskiego, a przewód ochronny (PE) – żółto-zielonego,
 - w żadnym miejscu instalacji odbiorczej przewód zerowy (N) i przewód ochronny (PE) nie mogą być połączone,
 - wszystkie urządzenia i sprzęt, których konstrukcja wykonana jest z metalu lub zawierają one metalowe elementy, na których w przypadku uszkodzenia może pojawić się napięcie, muszą być obowiązkowo przyłączone do przewodu ochronnego,
 - dla przewodów i kabli przeznaczonych do ułożenia należy stosować trasy pionowe i poziome z zachowaniem odstępów od innych instalacji,
 - kolorystykę oraz model osprzętu (gniazda, łączniki) dobiera Inwestor, sugeruje się montaż osprzętu we wspólnych ramkach, nie stosować podwójnych gniazd wtykowych z bolcem ochronnym. Należy zamiast nich stosować dwa gniazda wtykowe z bolcem ochronnym we wspólnej podwójnej ramce.
 - puszki rozgałęźne dla obwodów montować pod stropem lub w innych łatwo dostępnych miejscach,
 - przy przejściach przez ściany i stropy przewody i kable należy chronić od uszkodzeń mechanicznych w rurkach winidurkowych,
 - zastosowane materiały muszą posiadać atesty a uszczelnienia muszą być wykonane zgodnie z instrukcją producenta,
 - należy stosować osprzęt typowy, podtynkowy IP20, w pomieszczeniach mokrych oraz w okolicy zlewów wyłącznie osprzęt szczelny IP44, na zewnątrz IP65, typ osprzętu należy bezwzględnie potwierdzić wiążąco z Inwestorem w trakcie realizacji projektu,
 - wysokości montażu wyłączników i gniazd wtykowych, jeśli na rzucie nie opisano inaczej:
 - łączniki oświetlenia ogólnego – $h=1,4m$,
 - gniazda ogólnego przeznaczenia – $h=0,3m$.
- Podane wysokości mierzone do spodu osprzętu. Dla osprzętu instalowanego na glazurze, wysokość należy korygować tak, aby osprzęt umieszczony był w środku płytki.

8.1. Prowadzenie przewodów

Przewody instalacyjne umieszczone na ścianach powinny być układane, o ile jest to tylko możliwe w określonych strefach instalacyjnych poziomych i pionowych.

Poziome strefy instalacyjne o szerokości 30cm:

- SH-g Górna pozioma strefa instalacyjna od 15 do 45 cm pod gotową powierzchnią sufitu
- SH-d Dolna pozioma strefa instalacyjna od 15 do 45 cm ponad gotową powierzchnią podłogi
- SH-s Środkowa pozioma strefa instalacyjna od 90 do 120 cm ponad gotową powierzchnią podłogi.

Środkowe poziome strefy instalacyjne należy zaplanować jedynie w tych pomieszczeniach, w których powierzchnia robocza przewidziana jest na ścianach np. aneksy socjalne.

Pionowe strefy instalacyjne o szerokości 20cm:

- SP-d Pionowe strefy instalacyjne przy drzwiach od 10 do 30 cm od skraju ościeżnicy drzwi.
- SP-o Pionowe strefy instalacyjne przy oknach od 10 do 30 cm od skraju ościeżnicy okna.
- SP-k Pionowe strefy instalacyjne w kątach pomieszczenia od 10 do 30 cm od linii zbiegu ścian w kącie.

Pionowe strefy instalacyjne sięgają od linii zbiegu ściany i sufitu do linii zbiegu ściany z podłogą. Przy oknach i drzwiach dwuskrzydłowych pionowe strefy instalacyjne prowadzone są po obu stronach okna czy drzwi.

9. Uwagi końcowe

Prace związane z budową instalacji elektrycznej powinny być wykonywane przez firmę lub osoby do tego uprawnione oraz powinny uwzględniać obowiązujące przepisy i normy.

Szczegółowy zakres robót należy uzgodnić z inwestorem przed przystąpieniem do prac.

Niniejszy projekt należy rozpatrywać łącznie z projektami pozostałych branż.

Oznaczenia (opisy) tablic, obwodów elektrycznych, gniazd wtykowych itd. ustalić z Inwestorem i odpowiednio, trwale oznakować.

Pełna automatyka mechaniczna i elektryczna zaprojektowanych urządzeń wraz z osprzętem regulacyjno-sterowniczym sterująca pracą urządzeń wchodzi w zakres danego systemu (rozwiązania) i musi być dostarczona razem z urządzeniami przez jednego dostawcę tak aby zachować prawidłowość działania oraz gwarancję.

Dokumentacja powykonawcza, montażowa leży po stronie Wykonawcy.

Użyte do realizacji wyroby budowlane, instalacyjne i urządzenia powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. Nr 92, poz. 881), tj. z dnia 14 maja 2014 r. (Dz.U. z 2014 r. poz. 883), tj. z dnia 8 września 2016 r. (Dz.U. z 2016 r. poz. 1570), tj. z dnia 17 stycznia 2019 r. (Dz.U. z 2019 r. poz. 266) wraz z późniejszymi zmianami

W opracowaniu zaproponowano przykładowe urządzenia oraz rozwiązania i dopuszcza się ich zamianę na równoważne innych producentów o nie gorszych parametrach po uzyskaniu zgody i akceptacji Projektanta oraz Inwestora.

Rysunki, część opisowa, kosztorys są elementami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej, a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach, a nie ujęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w każdej części opracowania.

Roboty prowadzić zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy. Ze względu na możliwość porażenia prądem elektrycznym przy wykonywaniu prac elektroinstalacyjnych wszystkie prace muszą być wykonywane brygadami minimum dwuosobowymi.

Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z obiektem, stanem istniejącym przed przystąpieniem do ofertowania i prac.

Wszystkie uszkodzenia powstałe na skutek prac lub przypadku należy odtworzyć do stanu sprzed remontu.

Elementy nie ujęte lub niedostatecznie uszczegółowione w opracowaniu a konieczne do prawidłowej pracy przyjętych rozwiązań muszą zostać uwzględnione w wycenie i pracach i nie mogą stanowić podstawy do dodatkowego wynagrodzenia oraz przedłużenia czasu prac.

Pracowników przed dopuszczeniem do pracy przeszkolić w zakresie BHP.

Wszystkie wątpliwości konsultować z inwestorem lub projektantem.

UWAGA:

„Zgodnie z Ustawą „Prawo Zamówień Publicznych” przedmiotu zamówienia nie można opisywać przez wskazanie znaków towarowych, patentów lub pochodzenia, chyba że jest to uzasadnione specyfiką przedmiotu zamówienia lub zamawiający nie może opisać przedmiotu zamówienia za pomocą dostatecznie dokładnych określeń a wskazaniu takiemu towarzyszą wyrazy „lub równoważne” lub inne równoznaczne wyrazy w wykazie urządzeń podano przykładowych producentów lub ich równoważniki.”

Systemy, osprzęt, aparatura, oprogramowanie itp. w niniejszym projekcie (opisie, rysunkach, kosztorysach itd.) zostały opracowane na przykładach dla określenia podstawowych parametrów technicznych – możliwe jest zastosowanie rozwiązań równoważnych o nie gorszych parametrach.

10. Bilans mocy

Bilans mocy zainstalowanej i zapotrzebowanej.

Moc zainstalowana $P_i = 49,6\text{kW}$

Moc zapotrzebowana $P_z = 32,9\text{kW}$

Współczynnik jedn. $k_z = 0,65$

Prąd bezpiecznika $I_b = 63\text{ A}$

Dla zasilania tablicy TE projektuje się kabel YKYżo 4x25mm², który zostanie wykonany zgodnie z nowymi warunkami zasilania wg osobnego opracowania.

Opracował(a):
Alina Faliszewska